

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-267742

(43)Date of publication of application : 25.09.2003

(51)Int.Cl.

C03B 33/037

B28D 5/00

C03B 33/027

(21)Application number : 2002-069040

(71)Applicant : NAKAMURA TOME  
PRECISION IND CO LTD

(22)Date of filing : 13.03.2002

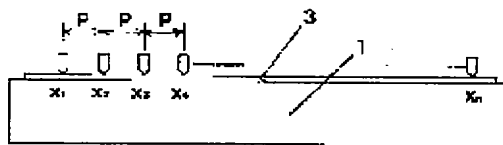
(72)Inventor : MORI TAKAHIRO

## (54) METHOD FOR SCRIBING HARD FRAGILE PLATE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain the technical means for scoring a scribed groove which has a constant depth even when varying processing counterforce or impact force works at the tip of a cutter, in an apparatus for scoring a scribed line (scratched groove) on the surface of a hard fragile plate in order to split the hard fragile plate such as a glass plate or a ceramic plate along a specific parting line.

**SOLUTION:** The hard fragile plate to be divided or the first one of a plurality of hard fragile plates to be divided at the same position is positioned and fixed at a specific position on a table. Then, the height of the hard fragile plate is measured along a determined line for scoring a scribed line and stored in a controller connected with the running position of a cutter. The height of a lift for ascending and descending the cutter based on the stored values during the scoring of the scribed line is servo-controlled so that the scoring depth of the cutter is constant over the whole length of the scribed line.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-267742

(P2003-267742A)

(43) 公開日 平成15年9月25日 (2003.9.25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
C 0 3 B 33/037		C 0 3 B 33/037	3 C 0 6 9
B 2 8 D 5/00		B 2 8 D 5/00	Z 4 G 0 1 5
C 0 3 B 33/027		C 0 3 B 33/027	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2002-69040 (P2002-69040)

(22) 出願日 平成14年3月13日 (2002.3.13)

(71) 出願人 000212566

中村留精密工業株式会社

石川県石川郡鶴来町熱野町口15番地

(72) 発明者 森 隆裕

石川県石川郡鶴来町熱野町口15番地 中村

留精密工業株式会社内

(74) 代理人 100078673

弁理士 西 孝雄

Fターム (参考) 3C069 AA03 BA04 BC01 CA03 CA11

EA02

4G015 FA03 FB01 FC01 FC07 FC10

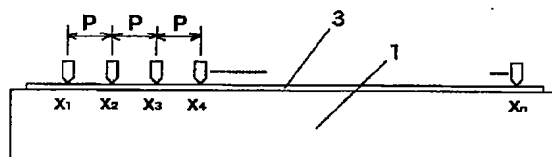
FC14

(54) 【発明の名称】 硬質脆性板のスクライプ方法

(57) 【要約】

【課題】 ガラス板やセラミック板などの硬質脆性板を所定の分割線に沿って分割するために、当該硬質脆性板の表面にスクライプ線（引っ掻き溝）を刻設する装置に関するものである。カッタの刃先に変動する加工反力や衝撃力が作用しても常に一定深さのスクライプ溝を刻設することが可能な技術手段を得る。

【解決手段】 分割しようとする硬質脆性板ないし同一位置で分割しようとする複数枚の硬質脆性板の最初の1枚をテーブル上の所定位置に位置決めして固定したあと、定められたスクライプ線の刻設ラインに沿って硬質脆性板表面の高さを計測して制御装置にカッタの走行位置と関係付けて記憶し、スクライプ線の刻設時にこの記憶値に基づいてカッタを昇降させる昇降装置の高さをカッタの切り込み深さがスクライプ線の全長にわたって一定となるようにサーボ制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 硬質脆性板(1)の表面にカッタ(6)を押接して走行させる硬質脆性板のスクライブ方法において、分割しようとする硬質脆性板ないし同一位置で分割しようとする複数枚の硬質脆性板の最初の1枚をテーブル上の所定位置に位置決めして固定したあと、定められたスクライブ線の刻設ラインに沿って硬質脆性板表面の高さを計測して制御装置にカッタの走行位置と関係付けて記憶し、スクライブ線の刻設時にこの記憶値に基づいてカッタを昇降させる昇降装置の高さをカッタの切り込み深さがスクライブ線の全長にわたって一定となるようにサーボ制御することを特徴とする、スクライブ方法。

【請求項2】 テーブル(3)の面と平行に走行する走行台(5)に昇降装置(7)を介して装着したカッタ(6)を、上記テーブルに載置した硬質脆性板(1)の表面に押接して走行台(5)を走行させる硬質脆性板のスクライブ方法において、分割しようとする硬質脆性板ないし同一位置で分割しようとする複数枚の硬質脆性板の最初の1枚をテーブル上の所定位置に位置決めして固定したあと、定められたスクライブ線の刻設ラインに沿う複数位置で上記昇降装置によりカッタ(6)を硬質脆性板の表面に押接したときの高さを計測して制御装置に走行台の位置と関係付けて記憶し、スクライブ線の刻設時には昇降装置7の高さを上記記憶値に基づいてスクライブ線の全長にわたってカッタの切り込み深さが一定となるようにサーボ制御することを特徴とする、スクライブ方法。

【請求項3】 上記カッタをクッション装置(10)を介して前記昇降装置で昇降する昇降台(9)に装着し、この昇降台とカッタ保持部材(12)との位置関係を検出するセンサ(19)を設置し、スクライブ線の刻設時には上記クッション装置の昇降動作を固定する、請求項2記載のスクライブ方法。

【請求項4】 前記昇降装置を駆動するサーボモータ(8)の負荷上昇を検出する負荷センサを設け、この負荷センサが負荷の増大を検出したときに昇降台(9)の高さを計測する、請求項2記載のスクライブ方法。

【請求項5】 上記高さを計測時に、所定深さのスクライブ線を刻設するときの加工反力に対応するクッション力ないし負荷力でカッタ(6)を硬質脆性板表面に押接する、請求項2記載のスクライブ方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ガラス板やセラミック板などの硬質脆性板を所定の分割線に沿って分割するために、当該硬質脆性板の表面にスクライブ線(引っ掻き溝)を刻設する装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】ガラスやセラミック基板を基板とする電子デバイスの製造には、ガラス基板やセラミック基板を分割する工程が不可欠である。このような硬質脆性板の

分割方法として、硬質脆性板上に尖針カッタや回転カッタを押付けて走行させることによりスクライブ線を刻設した後、衝撃や曲げ応力を加えてスクライブ線に沿ってブレイクするという方法が古くから行われている。1枚の板を縦横の複数の位置で分割するときには、作業性の点から、まず縦横のスクライブ線を刻設してその後ブレイクするという方法が用いられる。

【0003】スクライブブレイクによる硬質脆性板の分割は、硬質脆性板の表面にカッタを押接して走行させることにより硬質脆性板板にクラックを発生させ、ブレイク工程における衝撃や曲げ応力により、このクラックに沿って切断するというものである。スクライブ工程で生じるクラックには、板の厚さ方向に成長する垂直クラックと面方向に成長する水平クラックとがある。ブレイクに際しては垂直クラックが有効である一方、水平クラックは周縁部の欠けやひび割れによる不良品発生の原因となる。従って、スクライブ工程においては、可能な限り水平クラックを発生させないで、所望深さの垂直クラックを発生させることが要点となる。

【0004】そこでスクライブ装置には、カッタの昇降装置と付圧装置とを設けて、分割しようとする硬質脆性板の材質や厚さに応じてカッタの切込み深さを調整して、可能な限り水平クラックを発生させないで、必要深さの垂直クラックを発生させるようにしている。すなわち、スクライブ工程においては、不良品の原因となる欠けや潜在的なひび割れを発生させないように、カッタの切込み深さを注意深く調整している。

【0005】スクライブは、ガラス板をサクシオン孔を設けたテーブル上に位置決めしてサクシオンで吸着固定し、このテーブル面と平行なガイドレールに沿って走行する走行台に装着したカッタでガラス板の表面を引っ掻く操作であるが、テーブル面やガイドレールの誤差を0にすることはできない。現実にはガラス板の厚さ方向に50 $\mu$ 程度の加工誤差が存在する。この誤差は、確実に安定なブレイクを実現するために必要なスクライブ溝深さの精度より遙かに大きく、従ってカッタの高さ設定で正確なスクライブ線を加工することは不可能である。そこで従来は、カッタの切込み深さを0.15mm程度の値に固定してテーブルのうねりなどに基づく板厚方向の誤差を付圧装置で吸収するという手段が採用されている。

【0006】硬質脆性板に縦横のスクライブ線を刻設するクロススクライブでは、第2の方向のスクライブ線を刻設するとき、すでに刻設されている第1の方向のスクライブ線を横切るクロス点で飛び線が発生するという問題がある。すなわち、スクライブ線は図5に拡大断面で示すように、溝25の縁に盛り上がり26を生ずるので、カッタが既に刻設されている第1の方向のスクライブ線を横切るときにカッタが刻線から衝撃的な反力を受けて、クロス点で大きな水平クラックを生じたり、カッ

タが瞬間的に浮き上って所望深さの垂直クラックが形成されないということが起こる。このような飛び線が発生すると、ブレイク工程において角部に欠けや分割線の歪みが発生する。

【0007】そこでこの現象を避けるために、作業者は既に刻設されている第1の方向のスクライブ線と交差する第2の方向のスクライブ線を刻設するとき、カッタの付圧力を第1の方向のスクライブ線を刻設するときの付圧力より大きな値に設定して、クロス点で飛び線が発生しないようにしていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところが前述したように、スクライブ線を刻設するときのカッタの切り込み深さや切り込み力は、できるだけ水平クラックを発生させないで必要深さの垂直クラックを発生させるという条件を満足するように設定されるべきものであるところ、第2の方向のスクライブ線を刻設するときのカッタの付圧力を第1の方向のスクライブ線を刻設するときのそれよりも大きく設定するということは、第1の方向のスクライブ線を刻設するときの付圧力と第2の方向のスクライブ線を刻設するときの付圧力とのいずれか一方又は両方（付圧力の差を振り分けて設定したとき）を適正值からずらす必要があるということである。

【0009】そのため上記のような従来方法では、互いに交差する第1と第2の方向のスクライブ線の刻設条件をクラック発生最適条件に設定することができず、少なくともいずれか一方のスクライブ線が適正值から外れた条件で刻設されることになり、ブレイク工程における不良品の発生を最少にするという要求を達成できない。

【0010】この発明は、上記のような従来のスクライブブレイクによる硬質脆性板の分割技術の問題を解決することを目的としてなされたもので、カッタの刃先に変動する加工反力や衝撃力が作用しても常に一定深さのスクライブ溝を刻設することが可能な技術手段を得ることを課題としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明のスクライブ方法は、分割しようとする硬質脆性板ないし同一位置で分割しようとする複数枚の硬質脆性板の最初の1枚をテーブル上の所定位置に位置決めして固定したあと、定められたスクライブ線の刻設ラインに沿って硬質脆性板表面の高さを計測して制御装置にカッタの走行位置と関係付けて記憶し、スクライブ線の刻設時にこの記憶値に基づいてカッタを昇降させる昇降装置の高さをカッタの切り込み深さがスクライブ線の全長にわたって一定となるようにサーボ制御するというものである。

【0012】請求項2の方法は、カッタ6をテーブル3の面と平行に走行する走行台5に昇降装置7を介して装着し、スクライブ線の刻設ラインに沿う硬質脆性板表面の高さの計測を、刻設ラインに沿う複数位置でカッタ6

を硬質脆性板の表面に押接したときの高さを計測して制御装置に走行台の位置と関係付けて記憶してカッタの切り込み深さを制御するというものである。

【0013】請求項3の方法は、上記請求項2の方法において、カッタ6をクッション装置10を介して昇降装置7で昇降する昇降台9に装着し、この昇降台とカッタ保持部材12との位置関係を検出するセンサ19を設置し、スクライブ線の刻設時には上記クッション装置の昇降動作を固定するスクライブ方法である。

10 【0014】また請求項4の方法は、上記請求項2の方法において、昇降装置7を駆動するサーボモータ8の負荷上昇を検出する負荷センサを設け、この負荷センサが負荷の増大を検出した時に昇降台9の高さを計測するスクライブ方法である。

【0015】カッタ6を硬質脆性板の表面に押し付けて高さを計測するときは、その計測時に、実際にスクライブ線を刻設するときの加工反力に対応するクッション力ないし負荷力でカッタ6を硬質脆性板表面に押接するのが好ましい。

20 【0016】クッション装置としては、空気圧シリンダやばねを用いることができ、クッション装置の昇降動作の固定は、楔やクランパなどを用いる構造の他、クッションシリンダやばねの上昇ストローク端を利用する構造が可能である。また負荷センサとしては、実施例に示した位置偏差の検出装置の他、モータの電流検出器を用いることもできる。

【0017】

【発明の実施の形態】図1及び図2はこの発明の方法の実施に用いるスクライブ装置の第1例を示す図である。図において、3はガラス板を載置するテーブルで、図2の左右方向に移動位置決め自在かつテーブルセンタを中心として、鉛直方向（図の上下方向）の旋回軸回りに回転可能である。このテーブルの周囲3方には位置決め装置が設けられており、分割しようとするガラス板1は、位置決めされた後、テーブル3上に真空吸着等により定置される。2はテーブル3の上面と平行に装架された図2の紙面直角方向に延びる走行ガイド、4は走行ガイド2と平行に装架されて図示しない走行モータで回転駆動されるボールねじである。5はカッタ6を走行させる走行台で、走行ガイド2に図2の紙面直角方向に移動自在に装着され、ボールねじ4に螺合している。7は走行台5に上下方向に軸支された昇降ねじで、サーボモータ8で正逆方向に回転駆動される。9は走行台5に上下移動自在に案内されて昇降ねじ7に螺合している昇降台である。昇降台9には、図に点線で示すクッションシリンダ10が図2の紙面直角方向に離隔して2本形成されており、当該クッションシリンダで下方に付勢される2本のピストンロッド11にカッタヘッド12が固定されている。ピストンロッド11を2本設けているのは、カッタヘッド12の鉛直軸回りの回転を防止するためである。

【0018】14は昇降台9とカッタヘッド12との間に設けられたロック楔で、15はこのロック楔を進退させるシリンダである。ロック楔14が進出するとカッタヘッド12が押し下げられてピストンロッド11の下端のストロークエンドの位置でカッタヘッド12が固定される。13はカッタヘッド12に垂直軸回りに揺動可能に軸支された揺動軸で、この揺動軸の下端にトレーリング方向（引きずり方向）に偏倚させて回転カッタ6が自由回転状態で軸支されている。

【0019】クッションシリンダ10の頂部には、圧力設定器15と切換弁17とを経て空気圧が供給されている。切換弁17のオンオフとサーボモータ8の回転角は制御器16で制御されている。18はサーボ制御装置である。昇降台9の下端には近接センサ19が上向きに装着されており、この近接センサの直上にカッタヘッド12に固定したセンサ板20が対向している。クッションピストンがクッションシリンダ10の下端のストロークエンドにあるとき、近接センサ19がセンサ板20を検出してオフ信号を出力し、カッタヘッド12が上動すると近接センサ19はオン信号を出力する。

【0020】図3は、この発明の実施形態を示す説明図である。同一位置にスクライブ線を刻設するガラス板1の最初の1枚を加工するとき、当該ガラス板をテーブル3上に載置して位置決めした後、真空吸着によりテーブル3上に固定する。ガラス板1は薄いので、真空吸着されたガラス板1は、テーブル面のうねりに沿って屈曲して密着する。この状態でテーブル3をスクライブ線を刻設する位置まで移動し、クッションシリンダ10に所定圧の空気圧を供給してカッタヘッド12を下方に付勢し、かつ昇降台9を上動させた状態で、走行台5を所定ピッチPで間欠移動する。そして、間欠移動の各停止位置毎にサーボモータ8を回転して昇降台9を下降させ、近接センサ19がオフ信号を発したときのサーボモータ8の原点からの回転角を検出して記憶する。このようにして刻設しようとするスクライブ線に沿う複数の計測点  $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_n$  におけるサーボモータ8の回転角をテーブル3の位置（スクライブ線の位置に対応する）と関連づけて記憶する。複数のスクライブ線を刻設するときは、上記操作を各スクライブ線の位置において行う。

【0021】上記の操作でスクライブ線に沿うガラス板表面の高さを計測したら、ロック楔14を昇降台9とカッタヘッド12との間に進出して、カッタヘッド12の上動を固定する。そして、この状態で走行台5の各走行位置における回転角が上記記憶した回転角に所望の切込み深さ分の回転角を加えた回転角となるようにサーボモータ8を制御しながら、走行台5を一定速度で走行させる。計測点  $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_n$  の間のサーボモータ8の回転角は、直線又は曲線補完により演算した回転角を用いる。

【0022】同一の位置にスクライブ線を刻設する2枚目以降のガラス板は、記憶している1枚目のガラス板の計測値を用いて、上記方法でスクライブ線を刻設する。液晶などに用いるガラス板の厚さの精度は十分に高いので、最初の1枚のガラス板に対する計測値を2枚目以降のスクライブ溝の刻設に使用しても、ブレイク操作に問題が生ずることがなく、従ってテーブル上におけるガラス板表面の高さの測定は、最初の1枚にのみ行ってやれば十分である。

【0023】図4は、この発明の方法に用いるスクライブ装置の第2例を示した図で、この第2例のスクライブ装置は、クッション装置（クッションシリンダやクッションばね）を備えていない。これに代えてサーボモータ8のトルク制限装置22と位置偏差検出装置23とが設けられている。トルク制限装置は、サーボモータ8に流れる最大電流の設定器であり、位置偏差検出装置23は、制御器16のソフトウェアである。トルク制限装置22のオンオフは、制御器16で制御する。

【0024】この第2例のものでは、各計測点  $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_n$  において、サーボモータ8のトルクを制限した状態で昇降台9を下降させ、位置偏差が上昇したときのサーボモータ8の原点からの回転角によってガラス板表面の高さの計測を行う。位置偏差は、制御器からサーボ制御装置に与える指令値と、サーボモータ8からのフィードバック値の差信号である。サーボモータ8のトルクが制限されている関係上、カッタ6がガラス板1に当接すると、昇降台9の下降が停止し、指令された位置とフィードバックされる位置との差（位置偏差）が大きくなるので、この時のサーボモータ8の回転角がテーブル3上のガラス板1の表面の高さに対応することとなる。

【0025】このようにして、図3に示す各計測点でサーボモータ8の回転角を計測して記憶し、実際のスクライブ線の刻設を行うときは、サーボモータ8のトルク制限を解除し、サーボモータ8の回転角を計測値に切込み深さに対応する回転角を加えた角度に連続的に制御しながら走行台5を走行させることにより、ガラス板1上に一定深さのスクライブ溝を刻設することができる。

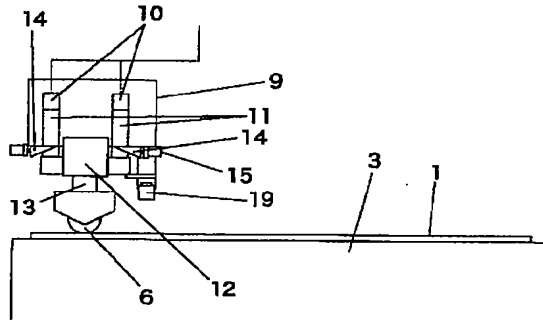
【図面の簡単な説明】

- 40 【図1】スクライブ装置の第1例の部分正面図
- 【図2】図1の装置の側面図
- 【図3】スクライブ線に沿う計測点を示す説明図
- 【図4】スクライブ装置の第2例を示す側面図
- 【図5】スクライブ溝の拡大断面図
- 【符号の説明】
- 1 ガラス板
- 3 テーブル
- 5 走行台
- 6 カッタ
- 50 9 昇降台

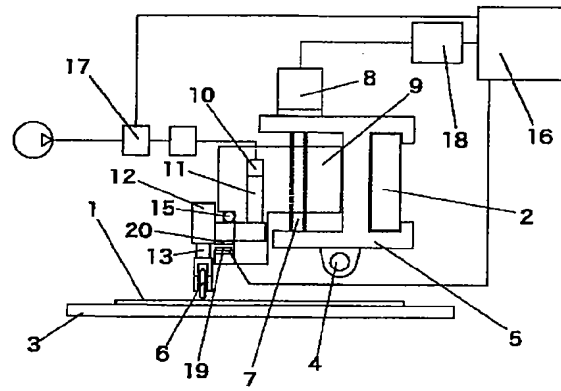
10 クッションシリンダ  
12 カッタヘッド

\* 19 近接センサ  
\*

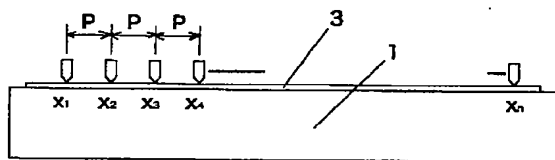
【図1】



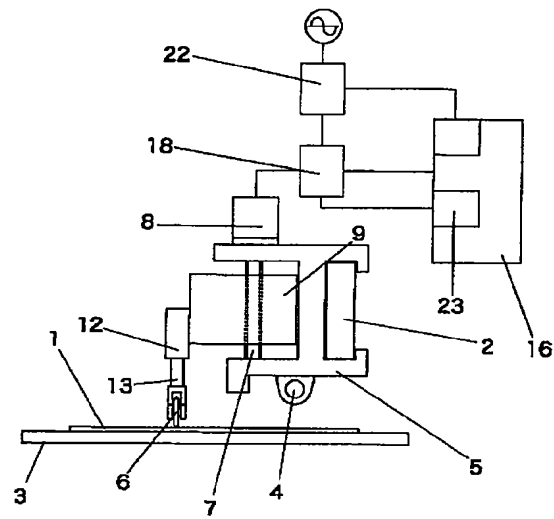
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

